



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 198 18 569 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
G 03 G 15/14

21 Aktenzeichen: 198 18 569.3  
22 Anmeldetag: 25. 4. 98  
43 Offenlegungstag: 5. 11. 98

DE 198 18 569 A 1

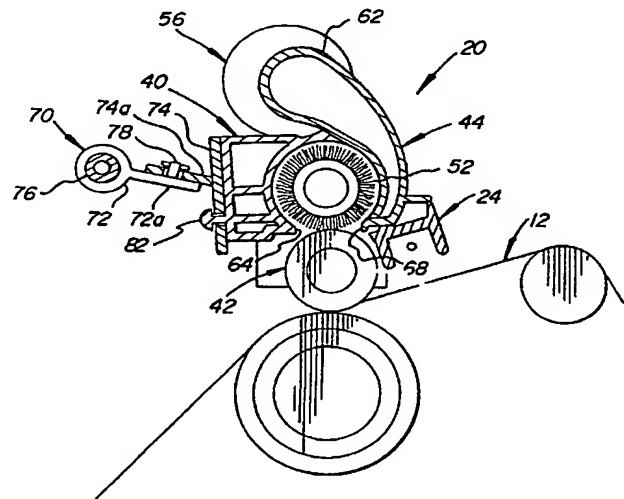
30 Unionspriorität:  
841008 29. 04. 97 US  
71 Anmelder:  
Eastman Kodak Co., Rochester, N.Y., US  
74 Vertreter:  
Lewandowsky, K., Pat.-Ass., 73342 Bad Ditzgenbach

72 Erfinder:  
Ziegelmüller, Francisco L., Penfield, N.Y., US;  
Walgrove, George R., Rochester, N.Y., US; Hockey,  
David E., Brockport, N.Y., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Steuerung der elektrischen Vorspannung einer Übertragungswalze

57 Die Erfindung betrifft ein eine Übertragungsanordnung (20) aufweisendes elektrostatisches Reproduktionsgerät (10) mit einer elektrisch vorgespannten Übertragungswalze (42), die mit einem dielektrischen Träger (12) einen Spalt bildet, um ein mit pigmentierten Markierungspartikeln versehenes Bild von einem Bildbereich des dielektrischen Trägers (12) zu einem im Übertragungsspalt in Übertragungsbeziehung mit dem dielektrischen Träger stehenden Empfangselement zu übertragen, und mit einer Vorrichtung zum Reinigen der Übertragungswalze, die eine Steuerung für die elektrische Vorspannung auf der Übertragungswalze aufweist. Die Steuerung für die elektrische Vorspannung umfaßt eine Stromversorgung, die einen elektrischen Ausgang mit einstellbarer Polarität erzeugt, der an die Übertragungswalze angeschlossen ist, um daran eine elektrische Vorspannung einer eingestellten Polarität anzulegen. Ein Zeitgebergenerator erzeugt Signale, die jeweils dem Ort eines Empfangselements bezüglich des Übertragungsspalts entsprechen. Eine Vorrichtung, die auf die Signale des Zeitgebergenerators anspricht und anzeigt, wann sich das Nachlaufende des Empfangselements durch den Übertragungsschlitz bewegt, kehrt die Polarität des elektrischen Ausgangs der Stromversorgung um und verhindert dadurch, daß restliche Markierungspartikel vom dielektrischen Träger auf die Übertragungswalze übertragen werden.



DE 198 18 569 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein ein Reproduktionsgerät mit einer elektrisch vorgespannten Übertragungswalze, um ein mit Markierungspartikeln versehenes Bild von einem bildtragenden, dielektrischen Träger auf ein Empfangselement zu übertragen, und insbesondere, um die elektrische Vorspannung der Übertragungswalze des Reproduktionsgerätes zur Optimierung der Reinigung derselben zu steuern.

In einem typischen, kommerziellen elektrostatischen Reproduktionsgerät (Kopierer, Drucker, usw.) wird auf einem gleichmäßig geladenen, ladungsspeichernden oder fotoleitenden Element mit dielektrischen Eigenschaften (nachfolgend als dielektrischer Träger bezeichnet) ein Latentbild-Ladungsmuster gebildet. Pigmentierte Markierungspartikel werden vom Latentbild-Ladungsmuster derart angezogen, daß das Bild auf dem dielektrischen Träger entwickelt wird. Ein Empfangselement, etwa ein Blatt aus Papier, Transparentfolie oder einem anderen Medium wird in Kontakt mit dem dielektrischen Träger gebracht, und es wird ein elektrisches Feld angelegt, um das mit den Markierungspartikeln entwickelte Bild vom dielektrischen Träger auf das Empfangselement zu übertragen. Nach der Übertragung wird das mit dem übertragenen Bild versehene Empfangselement weg von dem dielektrischen Träger transportiert, und das Bild wird durch Wärmebeaufschlagung auf dem Empfangselement fixiert, so daß auf demselben eine dauerhafte Reproduktion entsteht.

Die Beaufschlagung mit dem elektrischen Feld zur Übertragung des aus Markierungspixeln bestehenden Bildes wird allgemein durch Ionenemission aus einem Coronalader auf das Empfangselement bewirkt, während sich dieses in Kontakt mit dem dielektrischen Träger befindet. Um die auf dem dielektrischen Träger befindlichen Markierungspixel auf die Empfangselemente zu übertragen, wird alternativ hierzu eine elektrisch vorgespannte Walze verwendet, die das Empfangselement gegen den dielektrischen Träger drückt. Die Übertragungswalze wird also derart elektrisch vorgespannt, daß das Empfangselement mit einer Polarität geladen wird, die der der Markierungspixel entgegengesetzt ist. Das Walzenübertragungsgerät bietet gegenüber dem Coronaübertragungsgerät bestimmte Vorteile insofern, als daß das Walzenübertragungsgerät im wesentlichen Fehler in dem übertragenen Bild vermeidet, die auf Papierrunzeln oder Markierungspartikelklumpen zurückzuführen sind. Das ist auf die Tatsache zurückzuführen, daß der Druck der Walze, mit der das Empfangselement gegen den dielektrischen Träger gedrückt wird, ausreicht, um zwischen beiden Elementen einen engen und gleichmäßigen Kontakt herzustellen.

Während des Betriebs des Walzenübertragungsgerätes können Hintergrundmarkierungspartikel oder Markierungspartikel außerhalb des Bereichs des Empfangselements von der Übertragungswalze aufgenommen werden, was zu einer Verschmutzung der Walze führt. Die Übertragungswalzenverschmutzung kann ggf. zu einer Verschmutzung der Rückseite der Empfangselemente führen, die zwischen der Übertragungswalze und dem dielektrischen Träger hindurchtreten. Bei der Rückseite der Empfangselemente handelt es sich um die Seiten, die der Oberfläche der Übertragungswalze zugewandt sind. Um die Verschmutzung der Übertragungswalze zu minimieren, kann die Übertragungsanordnung um ein Reinigungssystem ergänzt werden. Üblicherweise handelt es sich bei diesem Reinigungssystem um eine Pelzbürste und ein zugehöriges Vakuum. Die Pelzbürste dreht sich typischerweise mit hoher Drehzahl. Die vom Vakuum induzierte hohe Luftgeschwindigkeit wird benötigt,

um die Bürste zu reinigen und die in der Luft befindlichen Markierungspartikel sowie andere Verunreinigungen zu einem Filter zu transportieren. Aus dem Genannten ist ersichtlich, daß Walzenübertragungsgeräte insofern komplexer als Coronaübertragungsgeräte sind, als daß sie aufgrund der Neigung, Markierungspartikel von dem dielektrischen Träger aufzunehmen und diese Partikel auf der Rückseite des Empfangselements abzulagern, einer Reinigung bedürfen. Das Walzenübertragungsgerät, einschließlich der entsprechenden Reinigungsanordnungen, darf zudem nicht so konstruiert sein, daß es einer Beseitigung möglicher Papierstaus im Wege steht.

Beispiele für wahlweise positionierbare Walzenübertragungsgeräte, die zur Aufnahme von Reinigungsvorrichtungen ausgelegt sind, werden in US-A-5,101,238 und US-A-5,491,544 gezeigt. Obwohl Walzenübertragungsgeräte mit zugehörigen Reinigungsvorrichtungen dieser Art im allgemeinen eine zuverlässige Bildübertragung auf Empfangselemente und eine effiziente Reinigung der Übertragungswalze bereitstellen, ist die Reinigung der Übertragungswalze unter bestimmten Umständen unzureichend. Dies ist insbesondere bei der Ladungsflächenentwicklung (CAD) oder der Entladungsflächenentwicklung (DAD) der Fall, wo Prozeßsteuerungsfelder in dem Zwischenfeld zwischen den mit Markierungspartikeln versehenen Bildern entwickelt werden. Die Übertragungswalze nimmt zudem durch die Klebestelle der dielektrischen Träger Verunreinigungen auf. Die in den zuvor genannten Patentanmeldungen beschriebenen Reinigungsvorrichtungen können in ihrer derzeitigen Konfiguration ungeeignet sein, um die von der Übertragungswalze aufgenommene Verschmutzung der Prozeßsteuerungsfelder oder der Klebestelle der dielektrischen Träger zu beseitigen. Insbesondere kann bei der Entladungsflächenentwicklung (DAD) das Verunreinigungsproblem besonders gravierend sein (je nach Material). Dies ist auf die Ladungspolarität zurückzuführen, der die restlichen Markierungspartikel oder die Markierungspartikel in dem Zwischenfeld zwischen den Bildern unterworfen sind, mit der die Markierungspartikel von der Übertragungswalze angezogen werden und diese dabei verschmutzen.

Angeichts der vorausgehenden Erörterung betrifft die vorliegende Erfindung ein eine Übertragungsanordnung aufweisendes elektrostatisches Reproduktionsgerät mit einer elektrisch vorgespannten Übertragungswalze, die mit einem dielektrischen Träger einen Spalt bildet, um ein mit pigmentierten Markierungspartikeln versehenes Bild von einem Bildbereich des dielektrischen Trägers zu einem im Übertragungsspalt in Übertragungsbeziehung mit dem dielektrischen Träger stehenden Empfangselement zu übertragen, und mit einer Vorrichtung zum Reinigen der Übertragungswalze, die eine Vorrichtung zur Steuerung der elektrischen Vorspannung auf der Übertragungswalze aufweist. Die Vorrichtung zur Steuerung der elektrischen Vorspannung umfaßt eine Stromversorgung, die einen elektrischen Ausgang mit einstellbarer Polarität erzeugt, der an die Übertragungswalze angeschlossen ist, um daran eine elektrische Vorspannung einer eingestellten Polarität anzulegen. Ein Detektor spricht auf die Vorlauf- und Nachlaufenden eines Empfangselements relativ zu der Übertragungsbeziehung mit dem dielektrischen Träger an und erzeugt daraus ein entsprechendes Signal. Eine Vorrichtung, die auf die Signale des Detektors anspricht und das Nachlaufende des Empfangselements anzeigt, kehrt die Polarität des elektrischen Ausgangs der Stromversorgung um und verhindert dadurch, daß restliche Markierungspartikel vom dielektrischen Träger auf die Übertragungswalze übertragen werden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

tert.

Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines die elektrisch vorgespannte Übertragungsanordnung und Steuerung dieser Walze verwendenden Reproduktionsgeräts gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 eine Seitenansicht eines vergrößerten Teilschnitts der elektrisch vorgespannten Übertragungsanordnung aus Fig. 1;

Fig. 3 eine vergrößerte, perspektivische Ansicht der elektrisch vorgespannten Übertragungsanordnung und des foto-leitfähigen bahnförmigen Materials des Reproduktionsgeräts aus Fig. 1;

Fig. 4 ein Ablaufdiagramm zur Darstellung der Betriebsabfolge für die elektrisch vorgespannte Übertragungsanordnung und Steuerung dieser Walze gemäß der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 5 ein Diagramm zur Darstellung der Zeitachse für die Betriebsfolge der Übertragungswalze.

Unter Bezugnahme auf die anliegenden Zeichnungen zeigt Fig. 1 in schematischer Form ein zur Verwendung einer beispielhaften Walzenübertragungsanordnung 20 geeignetes typisches elektrostatisches Reproduktionsgerät 10, wie in der zuvor genannten Patentanmeldung US-A-5,491,544 beschrieben. Das Reproduktionsgerät 10 und die Walzenübertragungsanordnung 20 werden darin nur in dem Maße beschrieben, das für ein vollständiges Verständnis der Erfindung erforderlich ist. Das elektrostatische Reproduktionsgerät 10 wird von einer mikroprozessorgestützten Schalt- und Steuerungseinheit L gesteuert, wie nach dem Stand der Technik bekannt. Auf der Grundlage entsprechender, von den Software-Steuerungsalgorithmen bereitgestellter Eingangssignale und Programme stellt die Schalt- und Steuerungseinheit L Signale bereit, um den Betrieb der verschiedenen, zur Ausführung des Reproduktionsprozesses erforderlicher Funktionen des Reproduktionsgeräts zu steuern. Die Anfertigung geeigneter Programme für kommerziell verfügbare Mikroprozessoren ist nach dem Stand der Technik hinreichend bekannt. Die jeweiligen Einzelheiten derartiger Programme hängen selbstverständlich von der Architektur des vorgesehenen Mikroprozessors ab.

Das Reproduktionsgerät 10 umfaßt einen dielektrischen Träger 12, beispielsweise in Form eines auf Trägerwalzen angeordneten Endlosbandes, das in einer geschlossenen Bahn in Richtung des Pfeils A durch eine Reihe elektrostatischer Verarbeitungsstationen bewegbar ist. Selbstverständlich ist diese Erfindung auch zur Verwendung mit anderen Konfigurationen dielektrischer Träger geeignet, beispielsweise mit Trommeln. In dem Reproduktionszyklus für das Reproduktionsgerät 10 wird der sich bewegende dielektrische Träger 12 gleichmäßig aufgeladen, während er an einer Ladestation 14 vorbeiläuft. Im Anschluß daran durchläuft der gleichmäßig aufgeladene dielektrische Träger eine Belichtungsstation 16, wo die gleichmäßige Ladung derart geändert wird, daß sie ein den zu reproduzierenden Informationen entsprechendes Latentbild-Ladungsmuster bildet. Abhängig von den Eigenschaften des dielektrischen Trägers und des gesamten Reproduktionsgeräts kann die Bildung des Latentbild-Ladungsmusters durch Belichten des dielektrischen Trägers erzielt werden, derart, daß ein reflektiertes Lichtbild einer Vorlage unter Verwendung einer Reihe von Lampen (z. B. LEDs oder Laser) oder von Punktelektroden, die von elektronisch erzeugten Signalen in Abhängigkeit von den zu reproduzierenden Informationen aktiviert werden, auf dem dielektrischen Träger reproduziert oder auf diesen "geschrieben" wird. Das Latentbild-Ladungsmuster auf dem dielektrischen Träger 12 wird dann in Beziehung zu einer Entwicklungsstation 18 gebracht, die pigmentierte

Markierungspixel auf den dielektrischen Träger aufbringt, um das Latentbild zu entwickeln. Der Teil des dielektrischen Trägers, auf dem sich das entwickelte Bild befindet, durchläuft dann eine Walzenübertragungsanordnung 20 in Ausrichtung mit einem Empfangselement, das in zeitlich richtiger Beziehung von einem Zuführfach 22 in der Bahn P zugeführt wird. Ein in der Walzenübertragungsanordnung 20 erzeugtes elektrisches Feld zieht die Markierungspartikel des entwickelten Bildes von dem dielektrischen Träger zum Empfangselement an.

Das elektrische Übertragungsfeld kann zudem bewirken, daß das Empfangselement vom dielektrischen Träger angezogen wird. Daher ist unmittelbar unterhalb und in Bewegungsrichtung des dielektrischen Trägers eine Entkupplereinrichtung 24 vorgesehen, damit sich das Empfangselement leichter vom dielektrischen Träger lösen kann. Bei der Entkupplereinrichtung kann es sich beispielsweise um einen Wechselstrom-Coronalader handeln, der das Empfangselement zum dielektrischen Träger ziehende elektrische Feld reduziert oder neutralisiert. Nachdem das entwickelte Bild zum Empfangselement übertragen und das Empfangselement vom dielektrischen Träger entfernt worden ist, wird das Empfangselement durch eine Fixiereinrichtung 26 transportiert, wo das Bild beispielsweise durch Beaufschlagen von Wärme und/oder Druck auf dem Empfangselement fixiert und zur Entnahme durch den Benutzer in ein Ausgabefach 28 ausgegeben wird. Gleichzeitig wird der dielektrische Träger 12 an der Reinigungsstation 30 von jeglichen restlichen Markierungspixeln gesäubert und der Ladestation 14 zur Wiederverwendung zugeführt.

Bezug nehmend auf die beispielhafte Übertragungsanordnung 20 kann es sich, wie zuvor erwähnt, bei einer derartigen Anordnung beispielsweise um eine Walzenübertragungsanordnung handeln, wie nachfolgend mit besonderem Bezug auf Fig. 2 für ein vollständiges Verständnis dieser Erfindung ausreichend detailliert beschrieben wird. Selbstverständlich sind auch andere Walzenübertragungsanordnungen zur Verwendung mit dieser Erfindung geeignet. Die Walzenübertragungsanordnung umfaßt in einer kompakten Auslegung ein einziges Gehäuse 40 mit einer Übertragungswalze 42, einer Walzenreinigungsvorrichtung 44 und eine Entkupplereinrichtung 24. An den Kern der Übertragungswalze 42 wird von einer nachfolgend detailliert beschriebenen Stromversorgung P<sub>s</sub> (siehe Fig. 3) eine elektrische Vorspannung angelegt. Wenn die Übertragungswalze in Wirkbeziehung mit dem dielektrischen Träger 12 steht (wie in Fig. 2 gezeigt), wird ein elektrisches Übertragungsfeld aufgebaut, das ein aus Markierungspartikeln entwickeltes Bild von dem dielektrischen Träger auf ein dazwischen hindurchgeführtes Empfangselement überträgt.

Bei der Entkupplereinrichtung 24 der Walzenübertragungsanordnung handelt es sich vorzugsweise um einen mit dem einzigen Gehäuse 40 verbundenen Wechselstrom-Coronalader. Die Entkupplereinrichtung 24 ist derart angeordnet, daß sich der Entkupplerlader unterhalb der Übertragungswalze 42 (in Bewegungsrichtung des dielektrischen Trägers) befindet, um ein elektrisches Feld bereitzustellen, das die elektrostatischen Anziehungskräfte zwischen dem Empfangselement und dem dielektrischen Träger löst, wenn sich die Walzenübertragungsanordnung 20 in Wirkbeziehung mit dem dielektrischen Träger 12 befindet. Auf diese Weise wird das Empfangselement wirksam von dem dielektrischen Träger für den störungs- und staufreien Transport entlang der vorgesehenen Bahn P zur Fixiereinrichtung 26 (Fig. 1) entkuppelt. Zusammen mit der beschriebenen kompakten Anordnung für die Walzenübertragungsanordnung wird eine Halterung 70 bereitgestellt. Die Halterung 70 ermöglicht es der Walzenübertragungsanordnung, den dielek-

trischen Träger 12 derart zu berühren, daß keine Steuerungskräfte auf den sich bewegenden dielektrischen Träger ausgeübt werden.

Wenn die Übertragungswalze 42 den dielektrischen Träger 12 berührt, ohne daß sich ein Empfangselement dazwischen befindet, neigt die Übertragungswalze dazu, restliche Markierungspartikel vom dielektrischen Träger aufzunehmen. Beim Durchlaufen weiterer Empfangselemente für die Übertragung entwickelter Bilder können sich die Markierungspartikel von der Übertragungswalze 42 auf der Rückseite der Empfangselemente ablagern und dort unerwünschte Markierungen bilden. Die Übertragungswalze 42 muß daher wirksam und fortlaufend gereinigt werden. Die Walzenreinigungsvorrichtung 44 der Walzenübertragungsanordnung 20 umfaßt eine langgestreckte, zylinderförmige Faserbürste 52. Die Bürste 52 ist derart in dem einzigen Gehäuse 40 angeordnet, daß die Längsachse der Bürste parallel zur Längsachse der Übertragungswalze 42 verläuft. Die entsprechenden Längsachsen sind voneinander derart beabstandet, daß ein Teil der Umfangsfläche der Bürste 52 die Übertragungswalze 42 berührt. Ein an dem einzigen Gehäuse 40 angeordneter Motor 56 ist mit der Bürste 52 derart gekoppelt, daß er die Bürste mit hoher Drehzahl dreht und vorzugsweise in eine derartige Richtung, daß sich Bürste und Übertragungswalze in dem Kontaktbereich zwischen der Bürste und der Übertragungswalze in entgegengesetzte Richtungen drehen, um Markierungspartikel (und ggf. angesammelten Papierstaub) wirksam von der Übertragungswalze in die Bürstenfasern zu wischen.

Damit die Fasern der Bürste 52 nicht mit den von der Übertragungswalze 42 beseitigten Markierungspartikeln überladen werden, umfaßt die Walzenreinigungsvorrichtung 44 zudem ein Vakuum-Luftströmungssystem 62, das mit einem (nicht gezeigten) Vakuumgebläse in Strömungsbeziehung steht. Das Luftströmungssystem bildet über der Bürste 52 eine Luftströmungskammer. Die Luftströmungskammer sieht einen Luftströmungskanal um einen Bereich der Bürste 52 mit einer zur Bürste gerichteten Öffnung 64 vor, die sich benachbart zur Umfangsfläche der Bürste unterhalb (in Richtung der Bürstendrehung) des Kontaktbereichs zwischen Bürste und Übertragungswalze befindet und sich in Richtung der Bürstenlängsachse erstreckt. Eine Lippe 68 erstreckt sich in die Bürstenfasern. Während die Bürste 52 durch den Motor 56 gedreht wird, dient die Lippe 68 als eine Umlenkbleiste, um die Bürstenfasern zu biegen, so daß sich die Fasern von den darauf befindlichen Partikeln leichter entladen können. Die so beseitigten Partikel werden im Luftstrom erfaßt und von der Reinigungsvorrichtung zu einer (nicht gezeigten) Sammelstelle transportiert.

Für die Faserbürste 52 der Walzenreinigungsvorrichtung 44 findet beispielsweise eine Acrylfaserbürste Verwendung, die mit der Übertragungswalze 42 in einem Eingriff (einer Interferenz) von 0,254 mm bis 1,778 mm steht. Die Bürste 52 dreht sich entgegengesetzt zur Drehrichtung der Übertragungswalze mit einer Drehzahl von ca. 1.000–3.000 U/min. Die Bürstenspaltdicke beträgt 0,04068–0,05086 g/cm<sup>2</sup> (12–15 oz/yd<sup>2</sup>). Für das in der Reinigungseinrichtung aufgebaute Vakuum zum Entfernen der Partikelrückstände aus der Bürste wird eine Luftströmung von 0,425 m<sup>3</sup>/min (15 cfm) gehalten, um einen Niederschlag der Markierungspartikel aus dem verunreinigten Luftstrom innerhalb des Bürstengehäuses zu vermeiden.

Wie zuvor erläutert, kann ein elektrostatisches Reproduktionsgerät 10 mit einer elektrisch vorgespannten halbleitenden Walze 42, die von einem dielektrischen Träger 12 durch Markierungspartikel entwickelte Bilder auf ein Empfangselement überträgt und ein mit Markierungspartikeln entwickeltes Feld im Zwischenbildbereich für Steue-

rungszwecke verwendet, Probleme durch Markierung der Rückseite eines Empfangselements haben, und zwar im Anschluß an das Prozeßsteuerungsfeld. Die Markierungspartikel des Prozeßsteuerungsfeldes werden auf die Übertragungswalze 42 übertragen. Wenn nicht alle Markierungspartikel mit einer Umdrehung beseitigt werden, können die restlichen Markierungspartikel die Rückseite eines nachfolgenden Empfangselements markieren. Um dieses Problem erfindungsgemäß zu lösen, wurde festgestellt, daß durch Beaufschlagung der Übertragungswalze mit einer umgekehrten elektrischen Vorspannung (gleiche Ladungspolarität wie die Markierungspartikel), wenn sich kein Empfangselement in Übertragungsbeziehung zwischen dem dielektrischen Träger und der Übertragungswalze befindet, die Menge der auf die Walze übertragenen Markierungspartikel erheblich verringert, wodurch die Rückseitenmarkierung im wesentlichen vermieden wird.

Wenn sich das Reproduktionsgerät 10 im Betrieb für Entladungsflächenentwicklung (DAD) befindet, wird der dielektrische Träger 12 beispielsweise negativ geladen, und die Markierungspixel für die Bildentwicklung weisen eine negative Polarität auf. In den entladenen Bereichen des dielektrischen Trägers 12, etwa über den Zwischenbildfeldern, wo die Klebestelle des dielektrischen Trägers S<sub>p</sub> und die Prozeßsteuerungsfelder P<sub>C</sub> angeordnet sind (siehe Fig. 3), kann die Spannung des dielektrischen Trägers zwischen –60 V und –500 V betragen. Die eine negative Polarität aufweisenden Markierungspartikel werden durch den dielektrischen Träger 12 nur schwach festgehalten und neigen dazu, sich in die Richtung eines Mediums mit positiver Polarität zu bewegen, etwa zu dem Empfangselement oder zur Oberfläche der Übertragungswalze.

Im DAD-Betrieb wird die richtige Übertragungswalzenvorspannung derart ausgewählt, daß eine Verunreinigung durch Partikelaufnahme von der Klebestelle S<sub>p</sub> des dielektrischen Trägers und von den Prozeßsteuerungsfeldern P<sub>C</sub> vermieden oder reduziert wird. Um die Aufnahme von Markierungspartikeln aus entladenen Bereichen des dielektrischen Trägers 12 zu minimieren, wird die elektrische Vorspannung der Übertragungswalze auf einen Wert von ca. –250 V bis –1000 V eingestellt. Die Verwendung einer umgekehrten elektrischen Vorspannung auf der Übertragungswalze dient dazu, ein elektrisches Feld zu erzeugen, das eine Übertragung verhindert (d. h. negativ geladene Markierungspixel so zu beeinflussen, daß sie auf dem dielektrischen Träger 12 verbleiben), um somit die Verunreinigung der Übertragungswalze zu reduzieren.

Im CAD-Betrieb des Reproduktionsgerätes 10 (Betrieb für Ladungsflächenentwicklung) wird der dielektrische Träger 12 negativ geladen, und die Markierungspartikel weisen eine positive Polarität auf. Die entladenen Bereiche des dielektrischen Trägers 12 haben ein Potential von –60 V bis –150 V (nach bis zu zwei typischen Löschschritten, d. h. Löschen von Zwischenbildfeldern/Formatlöschen und Löschen nach der Entwicklung). Die eine positive Ladung aufweisenden Markierungspartikel haften am dielektrischen Träger 12 stärker als im DAD-Betrieb und weniger stark an der Oberfläche der Übertragungswalze. Die elektrische Vorspannung der Übertragungswalze wird dann über den Zwischenbildfeldern auf 0 V geschaltet. Die Übertragungswalze wird von den Markierungspartikeln entsprechend als positiv geladen erkannt, worauf diese vorzugsweise auf dem dielektrischen Träger 12 verbleiben. Die Übertragungswalze nimmt daher weniger Markierungspartikel von dem dielektrischen Träger 12 auf, so daß es in der Folge im CAD-Betrieb zu einer geringeren Verschmutzung der Blattrückseite kommt.

Erfindungsgemäß wird im DAD-Betrieb eines elektrostata-

tografischen Reproduktionsgeräts mit einer schnell drehenden Faserbürste, die mit einem Vakuum beaufschlagt wird, und bei einer elektrischen Vorspannung der Übertragungswalze, die wählbar derart umkehrbar ist, daß das elektrische Feld eine Spannung von null oder eine negative Spannung aufweist und somit die negativ geladenen Markierungspartikel zum dielektrischen Träger zieht, die Verschmutzung der Übertragungswalze reduziert. Für den CAD-Betrieb verhindert das Umschalten der elektrischen Vorspannung auf 0 V im wesentlichen eine Rückseitenverschmutzung. Es ist wichtig, daß die elektrische Vorspannung der Übertragungswalze den gewünschten elektrischen Spannungspegel erreicht hat, wenn sie an den Prozeßsteuerungsfeldern oder der Klebestelle des dielektrischen Trägers vorbeiläuft.

In Verbindung mit der zuvor beschriebenen Anordnung aus Faserbürste und Vakuum hat sich das Umkehren der elektrischen Vorspannung der Übertragungswalze 42 als die wirksamste Maßnahme zum Erzielen einer überlegenen Reinigungswirkung gezeigt. Nach dem gleichen Ansatz muß diese Anordnung aus Faserbürste und Vakuum das Umkehren der elektrischen Spannung umfassen, um das Problem der Verschmutzung durch Prozeßsteuerungsfeldern und Klebestelle zu lösen. Zwar verbessert eine Zunahme der Bürstengeschwindigkeit, des Eingriffs zwischen Bürste und Übertragungswalze sowie der Bürstenspaldichte die Reinigungsleistung deutlich, aber die Bürste unterliegt einem höheren Verschleiß. Daher ist es wünschenswert, die Reinigungsanordnung aus Faserbürste und Vakuum mit der Umkehrung der elektrischen Vorspannung zu kombinieren, um die Probleme durch Verschmutzung des dielektrischen Trägers zu reduzieren und gleichzeitig das Überspringen eines Feldes zu tolerieren, wenn die Übertragungswalze Prozeßsteuerungsfelder verarbeitet. Es wurde festgestellt, daß die wirksamste Faserbürstenreinigung mit einer Bürste erzielt wird, die einen Nenndurchmesser von 3,05 cm aufweist und eine Drehzahl von ca. 2.500–3.000 U/min sowie einen Eingriff zwischen Bürste und Übertragungswalze von 0,1778 cm (0,070 inch). Der Bürstenverschleiß steht in starker Korrelation mit Papierrückständen, die von der Übertragungswalze aufgenommen werden.

In elektrostografischen Hochgeschwindigkeits-Reproduktionsgeräten ist die verfügbare Zeit, um von der normalen elektrischen Vorspannung auf der Übertragungswalze zur umgekehrten elektrischen Vorspannung umzuschalten, sehr kurz. Um das Umschalten in der verfügbaren Zeit zu ermöglichen, muß die Stromversorgung  $P_S$  im Konstantspannungsbetrieb arbeiten. Um jedoch eine möglichst effiziente Übertragung der Markierungspartikel zu erzielen, ist es üblich, daß die Stromversorgung während der Bildübertragung im Konstantstrombetrieb arbeitet. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird daher die Stromversorgung  $P_S$  mit der Möglichkeit ausgestattet, zwischen dem Konstantstrombetrieb und dem Konstantspannungsbetrieb umzuschalten, die Polarität umzuschalten und die Spannung zu "verriegeln" (d. h. zu speichern), die im Konstantstrombetrieb anlag, um nach Ende des Konstantspannungsbetriebs wieder auf diese Spannung umzuschalten.

Die Zeitachse zum Bestimmen der Wirklage der Übertragungswalze 42 relativ zu einem Empfangselement und der auf dieser Zeitachse basierenden elektrischen Vorspannungs-Umschaltfolge wird in Fig. 4 bzw. 5 gezeigt. Ein Zeitgebergenerator, etwa ein Detektor D einer bekannten Bauart (z. B. elektromechanisch, fotoelektrisch usw.) ist vorgesehen, um die Vorlauf- und Nachlaufenden des Empfangsblatts relativ zum Übertragungsspalt zu erkennen und ein entsprechendes Signal zur Steuerung der Stromversorgung  $P_S$  zu erzeugen. Die jeweilige Lage des Detektors D und der Übertragungswalze 42 relativ zu den Empfangsele-

menten wird in Volllinien zu einer Zeit  $t_1$  gezeigt und in Strichlinien für die verbleibenden Zeiten  $t_2$ – $t_6$ . Selbstverständlich sind auch andere Zeitgeberstechniken zur Verwendung mit dieser Erfindung geeignet. Beispielsweise können die Zeiten  $t_1$ – $t_6$  für diese Erfindung von den gezählten Impulssignalen eines Kodierers ermittelt werden, der in Beziehung mit dem dielektrischen Träger 12 steht, während dieser seiner geschlossenen Bahn folgt, um der Schalt- und Steuerungseinheit L Eingangssignale für das Reproduktionsgerät bereitzustellen.

Zu einer Zeit  $t_1$  während der Übertragung eines mit Markierungspartikeln versehenen Bildes auf ein Empfangselement betreibt die elektrische Vorspannungssteuerung die Stromversorgung  $P_S$  im Konstantstrombetrieb (cc) mit positiver (+) Polarität. Während sich das Empfangselement im Übertragungsspalt befindet, "verriegelt" die Stromversorgung  $P_S$  die Betriebsspannung und speichert diese. Die Betriebsspannung wird derart gewählt, daß der richtige Wert für den Sollstrom auf der Übertragungswalze 42 bereitgestellt wird, während sich das Empfangsblatt im Übertragungsspalt befindet. Zu einer Zeit  $t_2$  und während sich das Nachlaufende des Empfangselements dem Übertragungsspalt nähert, wechselt die Stromversorgung  $P_S$  in den Konstantspannungsbetrieb (cv). Zur Zeit  $t_4$  und kurz nach der Zeit  $t_3$ , wenn das Nachlaufende des Empfangselements vom Detektor D ermittelt wird, wird ein entsprechendes Signal erzeugt und an die Stromversorgung  $P_S$  gesendet, die dann die elektrische Vorspannung umschaltet (–) und für die Dauer des Zwischenfeldes in diesem Pegel verbleibt. Falls eine Zeitknappheit ein früheres Umschalten der Polarität der elektrischen Vorspannung erforderlich macht, kann die Zeit  $t_4$  derart gewählt werden, daß sie vor dem Ermitteln des Nachlaufendes eines Empfangselements liegt. Die Zeit  $t_4$  muß jedoch dem Zeitpunkt nachgeordnet sein, zu dem der Bildbereich den Übertragungsspalt mit der Übertragungswalze durchläuft.

Wie zuvor erwähnt, ist das schnelle Umschalten der Polarität möglich, weil die Stromversorgung im Konstantspannungsbetrieb arbeitet. Zu der Zeit  $t_5$  zum Ende des Zwischenfeldes ermittelt der Detektor D die Vorlaufkante des nächsten Empfangselements und erzeugt ein entsprechendes Signal für die Stromversorgung  $P_S$ . Die Stromversorgung schaltet dann zur während des vorherigen Bildfeldes gespeicherten Spannung zurück. Nach einer kurzen Zeitspanne, während der sich der Ladestrom einpegeln kann, kehrt die Stromversorgung  $P_S$  zur Zeit  $t_6$  in den Konstantstrombetrieb zurück, und der Betriebszyklus wird zur Zeit  $2t_2$  wiederholt.

Obwohl die Erfindung unter Bezug auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben wurde, ist die Erfindung natürlich nicht auf diese Ausführungsform beschränkt, sondern kann zahlreichen, Fachleuten bekannten Änderungen und Abwandlungen unterzogen werden, ohne vom Gegenstand und Geltungsbereich der Erfindung abzuweichen, wie in den an hängenden Ansprüchen festgelegt.

#### Patentansprüche

1. Elektrostografisches Reproduktionsgerät (10) mit einer Übertragungsanordnung (20), wobei das elektrostografische Reproduktionsgerät eine elektrisch vorgespannte Übertragungswalze (42) aufweist, die mit einem dielektrischen Träger (12) einen Spalt bildet, um ein mit pigmentierten Markierungspartikeln versehenes Bild von einem Bildbereich des dielektrischen Trägers (12) zu einem im Übertragungsspalt in Übertragungsbeziehung mit dem dielektrischen Träger stehenden Empfangselement zu übertragen, und mit einer Vorrichtung zum Reinigen der Übertragungswalze, die

eine Steuerung für die elektrische Vorspannung auf der Übertragungswalze aufweist, wobei die Steuerung für die elektrische Vorspannung folgendes umfaßt:  
 eine Stromversorgung, die einen elektrischen Ausgang mit einstellbarer Polarität erzeugt, der an die Übertragungswalze angeschlossen ist um daran eine elektrische Vorspannung einer eingestellten Polarität anzulegen;  
 einen Zeitbergengenerator, der Signale erzeugt, die jeweils dem Ort eines Empfangselements bezüglich des Übertragungsspalts entsprechen;  
 Mittel, die auf die Signale des Zeitbergengenerators ansprechen und anzeigen, wann sich das Nachlaufende des Empfangselements durch den Übertragungsspalt bewegt, um die Polarität des elektrischen Ausgangs der Stromversorgung umzukehren und dadurch zu verhindern, daß restliche Markierungspartikel vom dielektrischen Träger auf die Übertragungswalze übertragen werden.  
 2. Steuerung für die elektrische Vorspannung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgung wahlweise den elektrischen Ausgang mit Konstantstrom oder mit Konstantspannung versorgt.  
 3. Steuerung für die elektrische Vorspannung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Konstantstrom während der Übertragung am Ausgang anliegt, und daß die elektrische Konstantspannung während der Zeit zwischen dem Signal am Ausgang anliegt, das anzeigt, daß sich das Nachlaufende des Empfangselements vorbeibewegt und dem Signal, das anzeigt, daß das Vorlaufende eines nachfolgenden Empfangselements in den Übertragungsspalt eintritt.  
 4. Steuerung für die elektrische Vorspannung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgung die Spannung für die elektrische Konstantstromausgabe zur späteren Wiederherstellung speichert.  
 5. Steuerung für die elektrische Vorspannung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf Basis des gespeicherten Spannungspegels die Stromversorgung zur elektrischen Konstantstromausgabe zurückkehrt, wenn das Vorlaufende eines nachfolgenden Empfangselements in den Übertragungsspalt eintritt.  
 6. Steuerung für die elektrische Vorspannung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Einstellung der Polarität des elektrischen Ausgangs der Stromversorgung erneut umkehrt, wenn die Stromversorgung in die elektrischen Konstantstromausgabe zurückkehrt, nachdem das Vorlaufende eines nachfolgenden Empfangselements in den Übertragungsspalt eingetreten ist.  
 7. Steuerung für die elektrische Vorspannung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitbergengenerator einen Detektor umfaßt, um die Vorlauf- und Nachlaufenden eines Empfangselements bezüglich des Übertragungsspalts zu erkennen und ein entsprechendes Signal zu erzeugen, das die Lage des Vorlauf- oder Nachlaufendes bezüglich des Übertragungsspalts darstellt.  
 8. Elektrostatisches Reproduktionsgerät (10) mit einer Übertragungsanordnung (20), wobei das elektrostatische Reproduktionsgerät eine elektrisch vorgespannte Übertragungswalze (42) aufweist, um ein mit pigmentierten Markierungspartikeln versehenes Bild von einem Bildbereich des dielektrischen Trägers (12) zu einem in Übertragungsbeziehung mit dem dielektrischen Träger stehenden Empfangselement zu übertragen, und mit einer Vorrichtung zum Reinigen

der Übertragungswalze, wobei diese Vorrichtung folgendes umfaßt:  
 eine drehbare Bürste in Wirkbeziehung mit der Übertragungswalze;  
 eine Vakuumquelle in Wirkbeziehung mit der Bürste, um angesammelte, restliche Markierungspartikel davon zu entfernen;  
 eine Stromversorgung, die an die Übertragungswalze angeschlossen ist und wahlweise einen elektrischen Ausgang mit einstellbarer Polarität bei Konstantstrom oder Konstantspannung erzeugt, um an die Übertragungswalze eine elektrische Vorspannung mit Konstantstrom oder Konstantspannung mit voreingestellter Polarität anzulegen;  
 einen Zeitbergengenerator, der Signale erzeugt, die jeweils dem Ort eines Empfangselements bezüglich des Übertragungsspalts entsprechen; und  
 Mittel, die auf ein Signal des Zeitbergengenerators ansprechen und anzeigen, wann sich das Nachlaufende eines Empfangselements durch den Übertragungsspalt bewegt um die Polarität des elektrischen Ausgangs der Stromversorgung umzukehren und zu verhindern, daß restliche Markierungspartikel vom dielektrischen Träger auf die Übertragungswalze übertragen werden.  
 9. Steuerung für die elektrische Vorspannung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Konstantstromausgabe während der Übertragung anliegt, und daß die elektrische Konstantspannungsausgabe während der Zeit zwischen dem Signal anliegt, das anzeigt, daß sich das Nachlaufende eines Empfangselements vorbeibewegt, und dem Signal, das anzeigt, daß das Vorlaufende eines nachfolgenden Empfangselements in den Übertragungsspalt eintritt.  
 10. Steuerung für die elektrische Vorspannung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgung die Spannung für die elektrische Konstantstromausgabe zur späteren Wiederherstellung speichert, und daß auf Basis dieses gespeicherten Spannungspegels die Stromversorgung zur elektrischen Konstantstromausgabe zurückkehrt, wenn das Vorlaufende eines nachfolgenden Empfangselements in den Übertragungsspalt eintritt.  
 11. Steuerung für die elektrische Vorspannung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Einstellung der Polarität des elektrischen Ausgangs der Stromversorgung erneut umkehrt, nachdem das Vorlaufende eines nachfolgenden Empfangselements in den Übertragungsspalt eingetreten ist.  
 12. Steuerung für die elektrische Vorspannung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeitbergengenerator einen Detektor umfaßt, um jeweils die Vorlauf- und Nachlaufenden eines Empfangselements bezüglich des Übertragungsspalts zu erkennen und ein entsprechendes Signal zu erzeugen, das die Lage des Vorlauf- oder Nachlaufendes bezüglich des Übertragungsspalts darstellt.  
 13. Elektrostatisches Reproduktionsgerät (10) mit einer Übertragungsanordnung (20), wobei das elektrostatische Reproduktionsgerät eine elektrisch vorgespannte Übertragungswalze (42) aufweist, die mit einem dielektrischen Träger (12) einen Spalt bildet, um ein mit pigmentierten Markierungspartikeln versehenes Bild von einem Bildbereich des dielektrischen Trägers (12) zu einem im Übertragungsspalt in Übertragungsbeziehung mit dem dielektrischen Träger stehenden Empfangselement zu übertragen, und mit einer Vorrichtung zum Reinigen der Übertragungswalze, die ein Steuerungsverfahren für die elektrische Vor-

spannung auf der Übertragungswalze aufweist, wobei das Steuerungsverfahren folgendes umfaßt:

Erzeugen eines elektrischen Ausgangs mit einer eingestellten Polarität und Anschließen des elektrischen Ausgangs an die Übertragungswalze, um daran eine elektrische Vorspannung einer eingestellten Polarität anzulegen;

Erkennen des Zeitpunkts, zu dem sich die jeweiligen Vorlauf- und Nachlaufenden eines Empfangselements durch den Übertragungsspalt bewegen und Erzeugen eines entsprechenden Signals; und

Ansprechen auf das Signal und Umkehren der Polarität des elektrischen Ausgangs der Stromversorgung, um zu verhindern, daß restliche Markierungspartikel von dem dielektrischen Träger auf die Übertragungswalze übertragen werden.

14. Verfahren zur Steuerung der elektrischen Vorspannung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß am elektrischen Ausgang wahlweise ein Konstantstrom oder eine Konstantspannung ist.

15. Verfahren zur Steuerung der elektrischen Vorspannung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Konstantstromausgabe während der Übertragung anliegt, und daß die elektrische Konstantspannungsausgabe während der Zeit zwischen dem Signal anliegt, das das Nachlaufende eines Empfangselements anzeigt, und dem Signal, das anzeigt, daß das Vorlaufende eines nachfolgenden Empfangselements in Übertragungsbeziehung mit dem dielektrischen Träger tritt.

16. Verfahren zur Steuerung der elektrischen Vorspannung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannung für die elektrische Konstantstromausgabe am elektrischen Ausgang zur späteren Wiederherstellung gespeichert ist.

17. Verfahren zur Steuerung der elektrischen Vorspannung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß auf Basis des gespeicherten Spannungspegels der elektrische Ausgang zu der elektrischen Konstantstromausgabe zurückkehrt, wenn das Vorlaufende eines nachfolgenden Empfangselements in Übertragungsbeziehung mit dem dielektrischen Träger tritt.

18. Verfahren zur Steuerung der elektrischen Vorspannung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Polarität des elektrischen Ausgangs erneut umkehrt, wenn der elektrische Ausgang zu der elektrischen Konstantstromausgabe zurückkehrt, nachdem das Vorlaufende eines nachfolgenden Empfangselements in Übertragungsbeziehung mit dem dielektrischen Träger tritt.

---

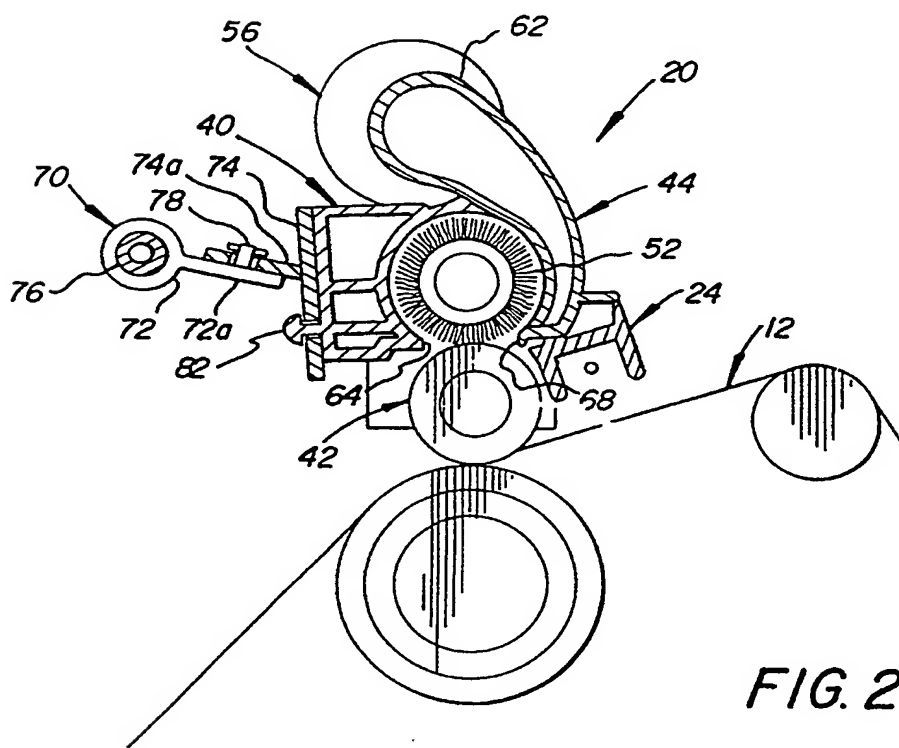
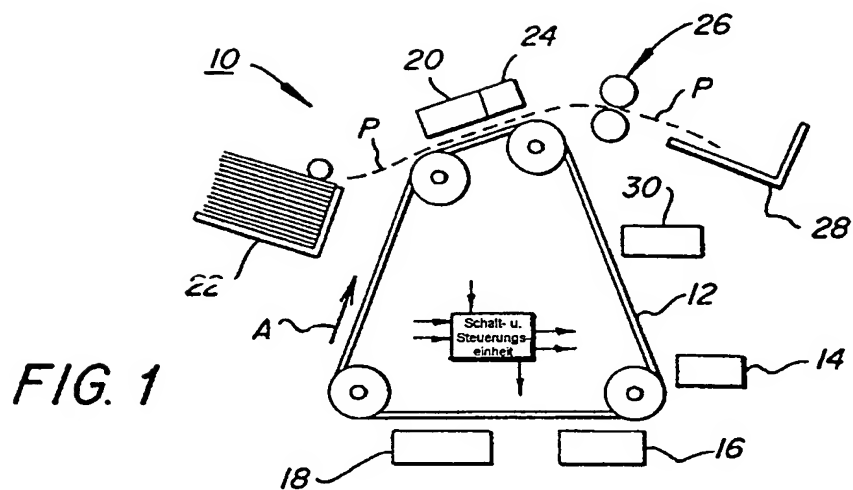
Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

55

60

65



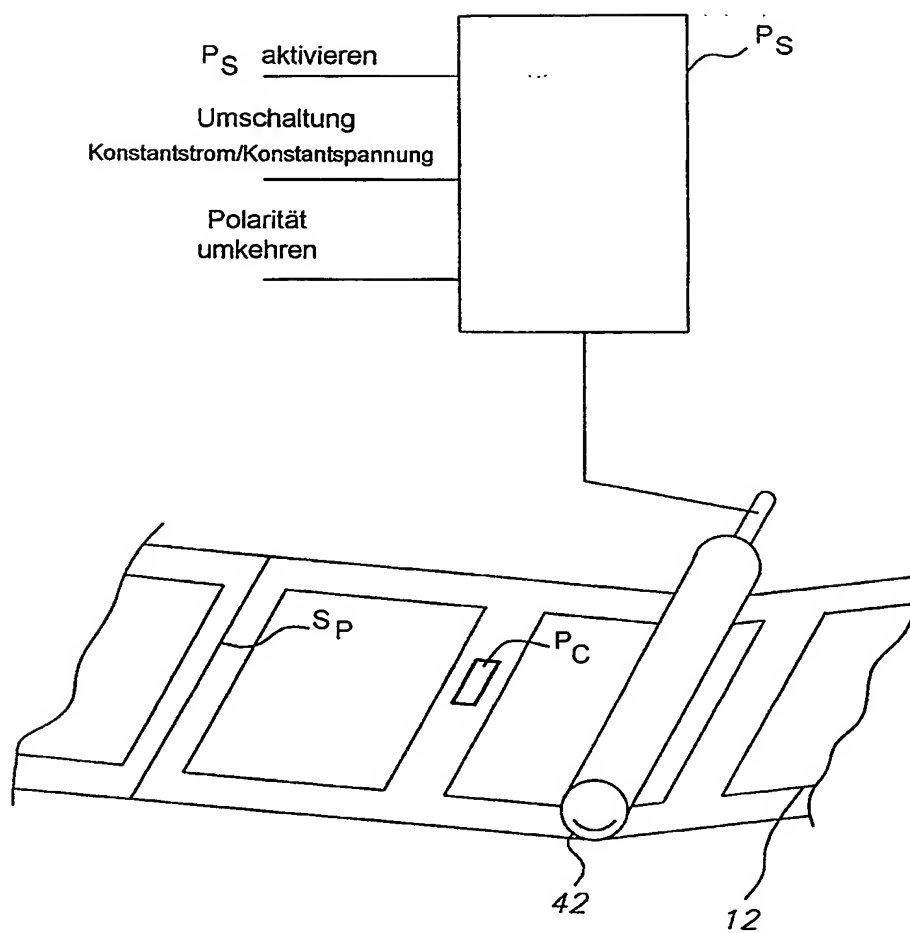


FIG. 3

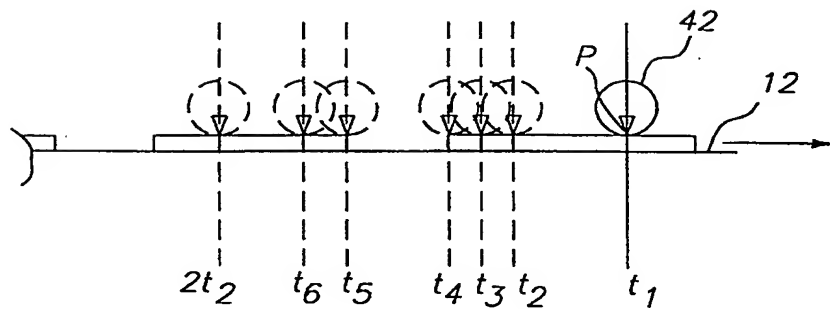


FIG. 4

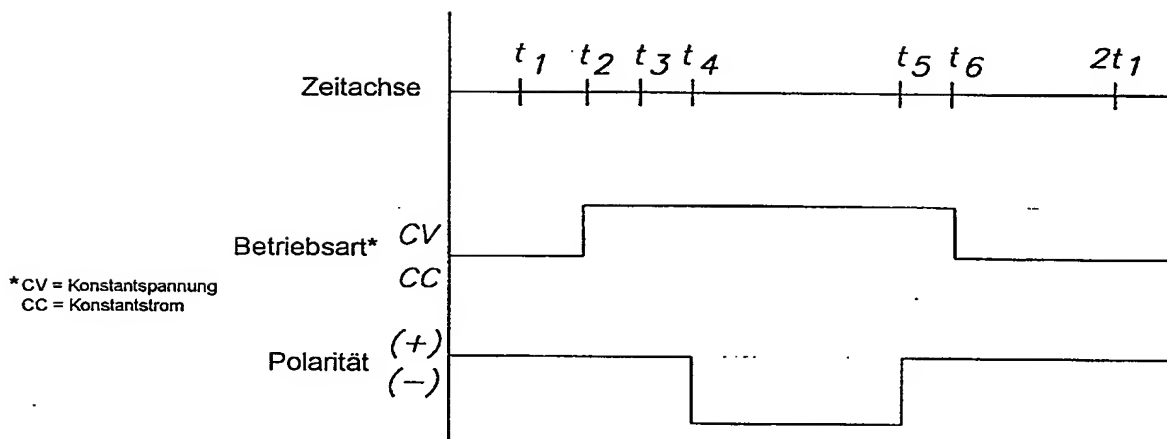


FIG. 5